

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT

### INTERNATIONALER VORLÄUFIGER BERICHT ÜBER DIE PATENTIERBARKEIT

(Kapitel II des Vertrags über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens)

REC'D 09 MAY 2006

WIPO



PCT

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts E 10928-WO	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Formblatt PCT/PEA/416	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE2005/000028	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 12.01.2005	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 05.02.2004
Internationale Patentklassifikation (IPC) oder nationale Klassifikation und IPC INV. F16K17/04		
Anmelder VOSS, Wolfgang		

- Bei diesem Bericht handelt es sich um den internationalen vorläufigen Prüfungsbericht, der von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde nach Artikel 35 erstellt wurde und dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt wird.
- Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 4 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.
- Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; diese umfassen
  - ☒ (an den Anmelder und das Internationale Büro gesandt) insgesamt 1-15 Blätter; dabei handelt es sich um
    - Blätter mit der Beschreibung, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit Berichtigungen, denen die Behörde zugestimmt hat (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsvorschriften).
    - Blätter, die frühere Blätter ersetzen, die aber aus den in Feld Nr. 1, Punkt 4 und im Zusatzfeld angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde eine Änderung enthalten, die über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgeht.
  - (nur an das Internationale Büro gesandt) insgesamt (bitte Art und Anzahl der/des elektronischen Datenträger(s) angeben), der/die ein Sequenzprotokoll und/oder die dazugehörigen Tabellen enthält/enhalten, nur in elektronischer Form, wie im Zusatzfeld betreffend das Sequenzprotokoll angegeben (siehe Abschnitt 802 der Verwaltungsvorschriften).

4. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- |  |   |
|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Feld Nr. I | Grundlage des Berichts  |
| <input type="checkbox"/> Feld Nr. II           | Priorität   |
| <input type="checkbox"/> Feld Nr. III          | Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit   |
| <input type="checkbox"/> Feld Nr. IV           | Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung   |
| <input checked="" type="checkbox"/> Feld Nr. V | Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung |
| <input type="checkbox"/> Feld Nr. VI           | Bestimmte angeführte Unterlagen   |
| <input type="checkbox"/> Feld Nr. VII          | Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung  |
| <input type="checkbox"/> Feld Nr. VIII         | Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung   |

Datum der Einreichung des Antrags  04.08.2005	Datum der Fertigstellung dieses Berichts  08.05.2006
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde   Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter  Bilo, E  Tel. +49 89 2399-8187  

---

**Feld Nr. I Grundlage des Berichts**

---

1. Hinsichtlich der **Sprache** beruht der Bericht auf der internationalen Anmeldung in der Sprache, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.
- ☐ Der Bericht beruht auf einer Übersetzung aus der Originalsprache in die folgende Sprache, bei der es sich um die Sprache der Übersetzung handelt, die für folgenden Zweck eingereicht worden ist:
- ☐ internationale Recherche (nach Regeln 12.3 und 23.1 b))
  - ☐ Veröffentlichung der internationalen Anmeldung (nach Regel 12.4)
  - ☐ internationale vorläufige Prüfung (nach Regeln 55.2 und/oder 55.3)
2. Hinsichtlich der **Bestandteile**\* der internationalen Anmeldung beruht der Bericht auf *(Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt)*:

**Beschreibung, Seiten**

1-12 eingegangen am 19.10.2005 mit Schreiben vom 17.10.2005

**Ansprüche, Nr.**

1-14 eingegangen am 19.10.2005 mit Schreiben vom 17.10.2005

**Zeichnungen, Blätter**

1/4-4/4 in der ursprünglich eingereichten Fassung

☐ einem Sequenzprotokoll und/oder etwaigen dazugehörigen Tabellen - siehe Zusatzfeld betreffend das Sequenzprotokoll

3. ☐ Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:
- ☐ Beschreibung: Seite
  - ☐ Ansprüche: Nr.
  - ☐ Zeichnungen: Blatt/Abb.
  - ☐ Sequenzprotokoll (*genaue Angaben*):
  - ☐ etwaige zum Sequenzprotokoll gehörende Tabellen (*genaue Angaben*):
4. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der diesem Bericht beigelegten und nachstehend aufgelisteten Änderungen erstellt worden, da diese aus den im Zusatzfeld angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2 c)).
- ☐ Beschreibung: Seite
  - ☐ Ansprüche: Nr.
  - ☐ Zeichnungen: Blatt/Abb.
  - ☐ Sequenzprotokoll (*genaue Angaben*):
  - ☐ etwaige zum Sequenzprotokoll gehörende Tabellen (*genaue Angaben*):

\* Wenn Punkt 4 zutrifft, können einige oder alle dieser Blätter mit der Bemerkung "ersetzt" versehen werden.

# INTERNATIONALER VORLÄUFIGER BERICHT ÜBER DIE PATENTIERBARKEIT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/DE2005/000028

---

## Feld Nr. V Begründete Feststellung nach Artikel 35 (2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

---

- |                                |   |
|--------------------------------|---|
| 1. Feststellung                |   |
| Neuheit (N)                    | Ja: Ansprüche 2,7-14<br>Nein: Ansprüche 1,3-6 |
| Erfinderische Tätigkeit (IS)   | Ja: Ansprüche<br>Nein: Ansprüche 1-14         |
| Gewerbliche Anwendbarkeit (IA) | Ja: Ansprüche 1-14<br>Nein: Ansprüche:        |

2. Unterlagen und Erklärungen (Regel 70.7):

**siehe Beiblatt**

**Zu Punkt V**

**Begründete Feststellung hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

**Neuheit/erfinderische Tätigkeit**

Die vorliegende Anmeldung erfüllt nicht die Erfordernisse des Artikels 33(1) PCT, weil der Gegenstand des Anspruchs 1 im Sinne von Artikel 33(2) PCT nicht neu ist.

Dokument **D3**(Fig.1,4,10) offenbart (die Verweise in Klammern beziehen sich auf dieses Dokument) ein Druckbegrenzungsventil zum Schutz von Hydraulikaggregaten gegen auftretende Überlast, insbesondere von Hydraulikstempeln im untertägigen Berg- und Tunnelbau gegen Gebirgsschlag mit einem Ventilgehäuse mit Verbraucheranschluss (3) und Druckflüssigkeitsausgang (46), die durch ein gegen die Kraft der Ventillfeder (7) verschiebliches Verschlusssteil (6) mit einer den Strömungsspalt zwischen Druckflüssigkeitsausgang (46) und Verbraucheranschluss (3) sichernden Dichtung (17) voneinander getrennt und bei auftretender Überlast zum Abführen der Druckflüssigkeit miteinander verbunden sind, dass die Dichtung (17) ein begrenzt flexibler Dichtring ist, der ohne Vorspannung und damit in Richtung auf das Verschlusssteil (6) verschiebbar in eine dafür vorgesehene Nut (18) einsetzbar ist, wobei die Nut (18) das Hinterströmen bis in den Nutgrund oder das teilweise Hinterströmen des Dichtringes (17) mit Druckflüssigkeit ermöglichend ausgebildet ist.

Außer Dokument D3 offenbaren auch die Dokumente **D2**(Fig.1-4) und **D4**(Fig.3) den Gegenstand des Anspruchs 1.

Die **abhängigen Ansprüche 2-14** enthalten keine Merkmale, die in Kombination mit den Merkmalen irgendeines Anspruchs, auf den sie sich beziehen, die Erfordernisse des PCT in bezug auf Neuheit bzw. erfinderische Tätigkeit erfüllen. Die Merkmale sind im wesentlichen aus den Dokumenten D1-D4 oder den anderen, im Recherchenbericht genannten Dokumenten zu entnehmen und/oder sind dem Fachmann allgemein bekannt.

## BESCHREIBUNG

### Druckbegrenzungsventil mit hydraulisch dichtendem Dichtring

Die Erfindung betrifft ein Druckbegrenzungsventil zum Schutz von Hydraulikaggregaten gegen auftretende Überlast, insbesondere von Hydraulikstempeln im untertägigen Berg- und Tunnelbau gegen Gebirgsschlag mit einem Ventilgehäuse mit Verbraucheranschluss und Druckflüssigkeitsausgang, die durch ein gegen die Kraft der Ventulfeder verschiebliches Verschlussstück mit einer den Strömungsspalt zwischen Druckflüssigkeitsausgang und Verbraucheranschluss sichernden Dichtung voneinander getrennt und bei auftretender Überlast zum Abführen der Druckflüssigkeit miteinander verbunden sind.

Druckbegrenzungsventile werden in den verschiedensten Bereichen der Hydraulik eingesetzt und dienen vor allem dazu, Hydraulikaggregate gegen auftretende Überlast zu schützen. Dabei ist in einem Ventilgehäuse in der Regel ein Ventilkolben so angeordnet, dass er bei auftretender Überlast eine Dichtung überfährt und dann der Druckflüssigkeit die Möglichkeit gibt, so lange aus dem Druckflüssigkeitsausgang abzufließen, bis die Überlast abgebaut ist und das Ventil wieder schließen kann. Die von dem Verschlussstück des Ventils, meist ein in einer Kolbenbohrung verschiebbarer Ventilkolben zu überfahrende Dichtung wird hohen Belastungen ausgesetzt, weil das Verschlussstück von der hochgespannten Druckflüssigkeit beaufschlagt wird und dabei trotzdem in einem Zustand bleiben muss, der eine Abdichtung des Systems insgesamt gewährleistet. Aufgrund der Druckverhältnisse wird dabei die Dichtung so verformt, dass sie in den Strömungsspalt zwischen dem verschieblichen Verschlussstück und dem feststehenden Bauteil hineinragt und von daher bei Beginn des Verschiebeweges des Verschlussstückes stark beansprucht ist. Die Standzeiten derartiger Dichtungen sind daher begrenzt. Dies gilt vor allem für das EP-A-0 096 303 entnehmbare Ventil.

Der wie eine plastische Masse verformbare und vorgespannt eingebrachte O-Ring wird beim Überfahren durch die Radialbohrungen des Ventilkolbens (Verschluss-  
teil) so verformt, dass der Strömungsspalt durch die sich bildende Ringnase ver-  
schlossen wird. Die sich bildende Ringnase wird dann bei der Rückwärtsbewe-  
5 gung des Ventilkolbens wiederum so stark beansprucht, dass die genannten nied-  
rigen Standzeiten auftreten. Bei der Ventilausführung gemäß DE-8 437 091 U1  
und GB-A-2 159 923 sind die Dichtringe bei beiden Ventilkolben in die jeweilige  
Nut eingepasst bzw. vorgespannt eingebracht, um so einen genauen Sitz des O-  
Ringes zu gewährleisten. Auch hier wird der O-Ring in den Strömungsspalt hin-  
10 eingepresst und die dabei entstehende Ringnase führt zu den schon mehrfach  
erwähnten Verschleißproblemen. Auch durch eine verringerte Dicke des O-Ringes  
sind die beschriebenen Probleme nicht zu beheben, weil sich auch hierbei der in  
die Nut eintretende bzw. in der Nut wirksam werdende Hydraulikdruck in Richtung  
Strömungsspalt auswirkt und auch auswirken soll, weil, wie in Figur 3 von EP-A-0  
15 096 303 angedeutet, dieser Verschluss Ziel der Verformung ist. Die DE-3 909 461  
A1 zeigt unter einer Vielzahl von Darstellungen in Figur 3 ebenfalls einen solchen  
„verkleinerten“ O-Ring. Form und Anordnung wie auch Material dieser bekannten  
O-Ringe führen zu der beschriebenen nachteiligen Verformung und damit zu ei-  
nem frühzeitigen Ausfall solcher für die Sicherheit wichtigen Druckbegrenzungs-  
20 ventile.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Dichtanordnung vor  
allem für Druckbegrenzungsventile zu schaffen, die hohe Standzeiten gewähr-  
leistet und die Dichtwirkung erhöhend ausgeführt ist.

25

Die Aufgabe wird gemäß der Erfindung dadurch gelöst, dass die Dichtung  
ein begrenzt flexibler Dichtring ist, der ohne Vorspannung und damit in Richtung  
auf das Verschlussenteil verschiebbar in eine dafür vorgesehene Nut einsetzbar ist,  
wobei die Nut das Hinterströmen bis in den Nutgrund oder das teilweise Hinter-  
30 strömen des Dichtringes mit Druckflüssigkeit ermöglichend ausgebildet ist.

Bei dieser den Dichtring hinterströmenden Druckflüssigkeit handelt es sich um die Systemdruckflüssigkeit, d. h. also den „Normaldruck“. Diese Systemdruckflüssigkeit kann aufgrund der besonderen Ausbildung des Dichtringes und der Nut an der Wandung vorbei in den Nutgrund strömen, sodass dann der Dichtring über die Druckflüssigkeit in die Dichtflächen zusätzlich hineingedrückt wird. Da der Dichtring ohne Vorspannung eingesetzt ist, kann er auch sicher über den Systemdruck bzw. die Druckflüssigkeit aus der Nut soweit herausgedrückt werden, dass er sicher den Strömungsspalt verschließt, sodass das Gesamtsystem dicht ist. Tritt nun der Problemfall auf, d. h. wird beispielsweise der Hydraulikstempel durch Gebirgsschlag beansprucht, so wird das Verschlusssteil also meist der Ventilkolben aus seinem Sitz herausgedrückt und zwar gegen die Kraft der Ventiltfeder, wobei er den Dichtring überfährt, sodass dieser voll in den Einfluss der Überlastdruckflüssigkeit gerät und in die Nut hineingedrückt wird. Dadurch ist er beim Überfahren der entsprechenden Durchtrittsöffnung bzw. Radialbohrung gesichert und kann nicht durch scharfe Kanten oder die extreme Druckflüssigkeit beeinflusst werden. Ist die Radialbohrung durch den Dichtring weitgehend überfahren, kann die Druckflüssigkeit mit dem erhöhten Druck abströmen, sodass sich wieder ein annähernder Normaldruck einstellt. Nun steht der höhere Druck in der so genannten Dämpfungskammer an und gelangt über den Ringspalt zwischen Verschlusssteil und feststehendem Teil in den Bereich des Dichtringes und drückt diesen in die Dichtposition, sodass die Kontaktfläche sicher auf der Dichtfläche reibt. Damit ist wiederum in diesem Bereich die optimale Dichtung gewährleistet. Das beschriebene Druckbegrenzungsventil ist somit mit einem hydraulisch dichtendem Dichtring oder besser gesagt durch die Druckflüssigkeit in die Dichtposition verschiebbaren Dichtring gesichert.

Besonders vorteilhaft ist, wenn der Dichtring einen rechteckigen, vorzugsweise quadratischen Querschnitt aufweist, weil damit eine „optimale Bewegung“ des Dichtringes und eine optimale „flächige“ Dichtwirkung erreicht ist.

Nach einer zweckmäßigen Ausbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Nut und der Dichtring so positioniert sind, dass der Dichtring auch im ge-

geschlossenen Zustand des Ventils über die Systemdruckflüssigkeit beaufschlagt ist. Dies erreicht man vor allem dadurch, dass die Systemdruckflüssigkeit im geschlossenen Zustand des Ventils durch die vorgegebenen Fließwege am Dichtring vorbei in die Nut hineinströmen kann. Dadurch beaufschlagt die Systemdruckflüssigkeit den Dichtring vorteilhaft sicher.

Nach einer weiteren zweckmäßigen Ausbildung ist vorgesehen, dass Nut und Dichtring in den Öffnungsquerschnitt der vorzugsweise als Radialbohrung ausgebildeten Verbindungsbohrung zum Strömungsspalt teilweise hineinragend angeordnet und ausgebildet sind. Mit anderen Worten kann bei einer derartigen Ausbildung die Systemdruckflüssigkeit im geschlossen Zustand des Ventils immer auf dem vorgegebenen Weg am Dichtring vorbei in die Nut einströmen und dann den Dichtring aus seinem Sitz in der Nut herausdrücken und zwar genau zielgerichtet auf die Abdichtfläche. Dabei reicht es, wenn Nut und Dichtring nur so eben über die Radialbohrung hinausragen, sodass die Systemdruckflüssigkeit gezielt in die vorgegebene Spalte eindringen kann, um den Dichtring zu beeinflussen.

Die geschilderte Dichtungsanordnung aus Nut und Dichtring kann besonders gut verwirklicht werden, wenn der Verbraucheranschluss mit einer Sackbohrung im Anschluss ausgebildet und angeordnet ist und wenn endseitig der Sackbohrung in Höhe des Strömungsspalt Radialbohrungen vorgesehen sind. Der Weg der Systemdruckflüssigkeit und auch der Überdruckflüssigkeit ist somit vorgegeben, da sie problemlos vom und durch den Anschluss in den Bereich der Dichtungsanordnung einströmen kann, um dort wie geschildert auf den Dichtring einzuwirken und diesen zur optimalen Dichtwirkung zu bringen.

Um das Einströmen der Systemdruckflüssigkeit in den Nutgrund zu begünstigen ist es zweckmäßig, wenn die Nut im Bereich der Systemdruckflüssigkeitszuströmung eine zum Nutgrund schräg verlaufende, eine Art Trichteröffnung ergebende Wandung aufweist. Da der Dichtring quadratisch oder rechteckig ausgebildet ist, bleibt somit die erwähnte Trichteröffnung zwischen der schräg verlaufenden Wandung der Nut, durch die die Systemdruckflüssigkeit gezielt in den



Bereich des Nutgrundes einströmen kann. Dabei wird mit dem Einströmen der Druckflüssigkeit die Spaltöffnung vergrößert, sodass auch wirklich die Systemdruckflüssigkeit in den Nutgrund gelangt und von dort aus hinter den Dichtring fasst, um diesen entsprechend zu beeinflussen.

5

Das Aufbauen des Druckes im Nutgrund, d. h. hinter dem Dichtring wird schnell wirksam, wenn im Nutgrund eine Ausbuchtung vorgesehen ist. Es bildet sich eine Art Druckblase.

- 10 Eine andere Möglichkeit der Vorgabe einer entsprechenden Trichteröffnung oder einer Einströmöffnung ist die, bei der die der schrägen Wandung gegenüberliegende Nutwand den Dichtring radial fixierend aber axial beweglich belassend ausgebildet ist. Dies bedeutet, dass der Dichtring sich zwar in Richtung Dichtungsfäche bewegen kann, nicht aber die Trichteröffnung verändernd, sodass das
- 15 Einströmen der Systemdruckflüssigkeit immer gewährleistet ist. Schließlich besteht auch noch die Möglichkeit, die Trichteröffnung in gewisser Weise zwangsweise offen zu halten, wozu es denkbar ist, dass die Wandung den Dichtring beeinflussende Abstandshalter aufweist. Über diese Abstandshalter würde dann ein entsprechender Spalt offen gehalten, wobei die Abstandshalter dieses Durchströ-
- 20 men der Systemdruckflüssigkeit nicht behindern, natürlich aber beim Hin- und Herbewegen des Dichtringes beansprucht werden. Insofern muss diesen Abstandshaltern eine besondere Beachtung gegeben werden.

- Die geschildert Ausbildung von Nut und Dichtring ist besonders gut dann
- 25 anwendbar, wenn gemäß der Erfindung der den Verbraucheranschluss aufweisende Anschluss einen kolbenartigen Aufsatz aufweist, auf dem ein hutförmiges Kopfteil und einen Hutrand aufweisender Federteller, die Radialbohrungen m Aufsatz gegen die Kraft der Ventildfeder überfahrend verschieblich angeordnet ist, wobei der Strömungsspalt zwischen der Unterseite des Hutrandes und der Ober-
- 30 seite des Anschlusses bis zu den den Druckflüssigkeitsausgang darstellenden Austrittsöffnungen verlaufend ausgebildet ist. Bei dieser besonderen Ausbildung und Anordnung von Nut und Dichtring ist lediglich noch der Federteller beweglich

angeordnet, während der kolbenartige Aufsatz quasi die Funktion des bisher meist üblichen Ventilkolbens übernimmt. Der Federteller bewegt sich geführt auf dem kolbenartigen Aufsatz, wobei der Dichtring und die Nut dem Federteller also dem beweglichen Teil zugeordnet sind. Schon nach kurzem Weg kann dann die Druck-  
5 flüssigkeit über den geschilderten Strömungsspalt zwischen der Unterseite des Hutrandes und der Oberseite des Anschlusses abströmen, sodass sich der Überdruck schnell abbauen kann. Dementsprechend ist die Nut und der Dichtring im Bereich des unteren Hutrandes angeordnet, sodass die schon erwähnten kleinen und kurzen Wege genügen, um einen ausreichenden Öffnungsquerschnitt für das  
10 abströmende Druckmedium vorzuhalten.

Der erwähnte Strömungsspalt unterhalb des Hutrandes und oberhalb des Anschlusses muss naturgemäß um  $90^\circ$  abgeleitet werden, wobei es vorteilhaft ist, wenn die Ecke zwischen Oberseite des Anschlusses und Aufsatz gerundet ausge-  
15 führt ist. Der hier mit hoher Geschwindigkeit abströmenden Druckflüssigkeit ist somit ein Weg vorgegeben, andererseits aber gleichzeitig sichergestellt, dass ein Verschleiß in diesem Bereich weitgehend minimiert ist.

Das sichere Ansprechen des Dichtringes beim Verschieben innerhalb der  
20 Nut wird dadurch begünstigt, dass gemäß einer Weiterbildung der Erfindung vorgesehen ist, dass die Kante zur Unterseite des Hutrandes abgeschrägt ausgebildet ist. Damit stellt sich schon nach kurzem Anheben des Federtellers ein Hohlraum auf, in den die Druckflüssigkeit einströmen kann, um dann den Anhubvorgang des Federtellers noch zusätzlich zu unterstützen. Die erwähnte Schräge hat  
25 darüber hinaus aber auch noch den Vorteil, dass beim Überfahren der Radialbohrungen die durch die Radialbohrungen abströmende Druckflüssigkeit nicht gegen eine scharfe Ecke stößt, sondern vielmehr gegen die Schräge und damit optimal abgeführt werden kann. Durch die gezielte Beeinflussung des Dichtringes auch in diesem Abschnitt wird darüber hinaus sichergestellt, dass die Druckflüssigkeit  
30 nicht in den Spalt zwischen kolbenartigem Aufsatz und Federteller einströmen kann. Auf weitere Einzelheiten hierzu wird weiter hinten noch hingewiesen werden.

Weiter vorne ist bereits erläutert worden, dass der Dichtring aus einem ohne Spannung in eine dafür vorgesehene Nut einsetzbaren Dichtring besteht, der entsprechend begrenzt flexibel sein soll. Sowohl die Montage des Dichtringes wie auch seine Wirkungsweise ist besonders optimal, wenn der Dichtring aus Kunststoff, vorzugsweise einem Polyamid besteht. Durch die Werkstoffwahl ist gleichzeitig sichergestellt, dass sich der Dichtring selbst beim Verschieben innerhalb der Nut, wenn überhaupt dann nur geringfügig verformt, sodass ein immer sicherer Dichtsitz gegeben ist.

10 Dieser sichere Dichtsitz wird weiter dadurch abgesichert, dass der Dichtring aus Kunststoff im Bereich der Auflagedichtfläche am kolbenartigen Aufsatz scharfe Ränder aufweist. Diese scharfen Ränder sorgen dafür, dass der Dichtring mit seiner gesamten Dichtfläche sicher aufliegt und auch im Randbereich ein „Anlagern“ der Dichtung gar nicht erst möglich ist.

15

Die Erfindung zeichnet sich insbesondere dadurch aus, dass eine Dichtanordnung für Druckbegrenzungsventile geschaffen ist, die aus einem in einer Nut angeordneten Dichtring besteht, wobei beide so ausgebildet sind, dass der Dichtring innerhalb der Nut gezielt durch einströmende Systemdruckflüssigkeit beeinflusst werden kann. Dabei wird der Dichtring aus der Nut begrenzt heraus bewegt und auf die Dichtfläche aufgedrückt, sodass die gezielte und die gewünschte Dichtwirkung immer gewährleistet ist. Beim Überfahren der Radialbohrungen wird der Dichtring dann voll durch die Systemdruckflüssigkeit oder besser gesagt durch die Überdruckflüssigkeit beaufschlagt, sodass in die Nut hineingedrückt wird und dann auch beim Überfahren der Ränder der Radialbohrungen nicht beschädigt werden kann. Erst wenn eine Überfahung abgeschlossen ist, gelangt der Dichtring nun in den Einfluss der noch innerhalb des Systems anstehenden Systemdruckflüssigkeit, die dafür sorgt, dass er nun in den Dichtsitz gebracht wird und damit auf der Dichtfläche abdichtet, sodass auch in dieser Situation und Position eine optimale Dichtwirkung gesichert ist. Für eine besonders zweckmäßige Ausbildung der vorliegenden Erfindung ist ein Druckbegrenzungsventil vorgesehen, bei dem nur noch der entsprechend ausgebildete Federteller sich bei auftretender

Überlast bewegt, während der Anschluss mit einem kolbenartigen und in den Federteller hineinragenden Aufsatz dafür sorgt, dass der Federteller sich gleichmäßig bewegt und dass die Überdruckflüssigkeit nach Überfahren der Radialbohrungen sicher abströmen kann. Der Dichtring wird bei dieser Anordnung und Erfindung geschützt, sodass hohe Standzeiten erreicht werden. Außerdem ist für eine optimale Dichtung des Druckbegrenzungsventils in allen Positionen Sorge getragen.

Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der zugehörigen Zeichnungen, in denen ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel mit den dazu notwendigen Einzelheiten und Einzelteilen dargestellt ist. Es zeigen:

- |    |         |   |
|----|---------|---|
| 15 | Figur 1 | ein Druckbegrenzungsventil im Schnitt mit Dichtungsanordnung,         |
|    | Figur 2 | eine vergrößerte Darstellung des Dichtungsanordnungsgebietes,         |
|    | Figur 3 | die Anordnung des Dichtringes im geschlossenen Zustand des Ventils,   |
| 20 | Figur 4 | die Anordnung des Dichtringes beim Überfahren der Radialbohrungen,    |
|    | Figur 5 | die Anordnung des Dichtringes nach Überfahren der Radialbohrungen und |
| 25 | Figur 6 | eine andere Ausbildung des Druckbegrenzungsventils im Schnitt.        |

Bei dem in Figur 1 dargestellten Druckbegrenzungsventil 1 ist neben der besonderen Dichtungsanordnung auch die Ausbildung von Federteller 7 und Anschluss 26 mit kolbenartigem Aufsatz 27 von besonderer Bedeutung.

Das Druckbegrenzungsventil 1 ist im Schnitt gezeigt, wobei deutlich wird, dass das Ventilgehäuse 2 einen Verbraucheranschluss 3 und einen Druckflüssig-

keitsausgang 4 aufweist, die beide im Bereich des Anschlusses 26 verwirklicht sind. Innerhalb des Ventilgehäuses 2 ist eine Ventulfeder 5 angeordnet, die sich auf den Federteller 7 abstützt, der quasi das bewegliche Verschlusssteil 8 darstellt. Dieses Verschlusssteil 8 sorgt mit der Dichtung 6 während des geschlossenen Zustandes des Ventils 1 für die wirksame Trennung von Verbraucheranschluss 3 und Druckflüssigkeitsausgang 4.

Die Verbindung zwischen Verbraucheranschluss 3 und Druckflüssigkeitsausgang 4 wird durch den Strömungsspalt 10 dargestellt. Erkennbar ist in Figur 1, dass durch die Dichtungsanordnung hier ein Durchfließen von Druckflüssigkeit 11 bzw. Systemdruckflüssigkeit nicht möglich ist. Der Dichtring 12 liegt ausreichend weit an dem kolbenartigen Aufsatz 27 an, sodass der Strömungsspalt 10 verschlossen ist.

Der Dichtring 12 besteht aus Polyamid oder einem ähnlichen Kunststoff und kann ohne Vorspannung in die vorgesehene Nut 13 - hier im beweglichen Federteller 7 - eingelegt werden. Der Öffnungsquerschnitt 14 der Verbindungsbohrungen 15, hier in Form von Radialbohrungen 16, ist so bemessen, dass bei auftretender Überlast ausreichende Mengen an Druckflüssigkeit abgeführt werden können und zwar durch den schon erwähnten Strömungsspalt 10 hindurch.

Tritt ein Fall von Überlast auf, so steht in der Sackbohrung 17 Überlastdruckflüssigkeit 18 an, die dafür sorgt, dass der Federteller 7 gegen die Kraft der Ventulfeder 5 verschoben wird. Dabei gelangt diese Überlastdruckflüssigkeit 18 sowohl über die Sackbohrung 17 und die Radialbohrungen 16 in den Bereich des Strömungsspaltes 10 wie auch über die Drosselbohrung 50 in den Bereich der Dämpfungskammer 45. Diese Dämpfungskammer 45 wird naturgemäß beim Hochfahren des Federtellers 7 größer, sodass beim anschließenden wieder Schließen des Druckbegrenzungsventils diese Druckflüssigkeit vor allem durch die Drosselbohrung 50 hindurch gedrückt werden muss, bevor sich der Federteller 7 und damit die Ventulfeder 5 in die Ausgangsposition bewegt.

Bei Beginn des Anhebens des Federtellers 7 überfährt der Dichtring 12 die Radialbohrungen 16, wird dann in den Nutgrund 20 gedrückt, sodass nun die Überlastdruckflüssigkeit 18 durch den Strömungsspalt 10 abströmen kann. Dieser Strömungsspalt 10 ist zwischen der Unterseite 30 des Hutrandes 29 sowie der Oberseite 31 des Anschlusses 26 gebildet, was weiter hinten noch erläutert wird und endet im Bereich der Austrittsöffnung 32. Kann nicht genügend der Druckflüssigkeit abgeführt werden, so stehen noch die Austrittsöffnungen 33 in der Wandung des Ventilgehäuses 2 zur Verfügung, sodass immer genügend Druckflüssigkeit abströmen kann. Diese Austrittsöffnungen 33 sind durch einen begrenzt flexiblen Abdichtungsring 40 abgedeckt, um das Eindringen von Schmutz zu verhindern.

Hat sich nun der Überdruck im Verbraucher abgebaut, so steht in der Sackbohrung 17 wieder Systemdruckflüssigkeit 11 an. Damit wird das hutförmige Kopfteil 28 durch die auf den Hutrand 29 einwirkende Ventildfeder 5 wieder in die Dichtposition zurückgefahren. Die in der Dämpfungskammer 45 anstehende Druckflüssigkeit sorgt dann dafür, dass dieser Bewegungsvorgang stark gedämpft abläuft.

Figur 2 zeigt den Dichtbereich in vergrößerter Darstellung, wobei erkennbar ist, dass die Nut 13 etwas größer bemessen ist als der Dichtringring 12. Dadurch entsteht ein Druckspalt 19, über den die Systemdruckflüssigkeit 11 über die Radialbohrung 16 eindringen kann, um den Dichtring 12 entsprechend zu beeinflussen. Hierzu wird weiter hinten noch näheres erläutert. Die Nut 13 verfügt über eine schräge Wandung 21 im Bereich des Druckspaltes 19, um diesen vorzugeben. Die gegenüberliegende Nutwandung 22 ist in der Regel rechtwinklig zum Nutgrund 20 ausgebildet, sodass der Dichtring 12 hier sich entlang der Nutwand 22 und zielgerichtet mit seinem Rand 38, 39 auf die Dichtfläche 36 aufdrückt. Diese Dichtfläche ist in Figur 3 auch als Auflagedichtfläche 37 bezeichnet, wobei dort deutlich gemacht ist, dass diese Auflagedichtfläche 37 immer so bemessen ist, dass nicht ein Verkanten des Dichtringes 12 auftritt, sondern eine gezielte Beeinflussung in Richtung der Dichtfläche 36 bzw. der Auflagedichtfläche 37.

Die Figuren 3, 4 und 5 zeigen die verschiedenen Lagepositionen des Dicht-  
ringes 12 während des Betriebes eines derartigen Druckbegrenzungsventils 1.  
Figur 3 zeigt den Ausgangszustand, bei dem Systemdruck ansteht, sodass Sys-  
temdruckflüssigkeit 11 wie mit dem Pfeil angedeutet in den Druckspalt 19 ein-  
strömen kann. Dieser Druckspalt 19 und auch der im Bereich des Nutgrundes 20  
zu sehende Spalt ist größer als in Wirklichkeit gezeichnet, um zu verdeutlichen,  
welcher Bewegungsabschnitt hier stattfindet. Durch die Systemdruckflüssigkeit 11  
wird nämlich der Dichtring 12 in Richtung gegenüberliegender Nutwand 22 ge-  
drückt und dann durch das Einstromen der Systemdruckflüssigkeit 11 in den Be-  
reich des Nutgrundes 20 auch in Richtung auf die Auflagedichtfläche 37. Mit den  
Pfeilen ist die Druckrichtung 52 wieder gegeben.

Der in den Figuren 3 bis 5 gezeigte Dichtring 12 weist im Bereich der Dicht-  
fläche 36 scharf geschnittene Ränder 38, 39 auf. Hierdurch wird beim Auftreffen  
auf die Auflagedichtfläche 37 sichergestellt, dass eine vollständige Abdichtung  
gegeben ist.

Erkennbar ist in Figur 3 sowie 4 und 5 weiter, dass die Ecke 34 zwischen  
der Oberseite 31 und dem kolbenartigen Aufsatz 27 abgerundet ausgebildet ist,  
um das Abströmen der Überlastdruckflüssigkeit 18 wie in Figur 4 gezeigt wird zu  
erleichtern. Außerdem ist die Kante 35 an der Unterseite 30 des Hutrandes 29  
abgeschrägt, um auch hierdurch der Überlastdruckflüssigkeit 18 das Abströmen  
zu erleichtern, gleichzeitig aber zu vermeiden, dass bei der Position nach Figur 5  
Druckflüssigkeit nicht oder nur ungenügend abströmt oder aber versucht in Rich-  
tung Spalt zum Dichtring 12 zu strömen. Vielmehr wird die Überlastdruckflüssigkeit  
18 von vornherein wie in den Figuren 4 und 5 gezeigt gezielt geführt.

Figur 4 insbesondere kann entnommen werden, dass die Wandung 21  
schräg verlaufend ausgebildet ist, sodass sich der schon erwähnte Druckspalt 19  
ergibt. Um diesen offen zu halten ist nach Figur 5 die Anordnung von Abstands-  
haltern 23, 24 vorgesehen.

Bei der aus Figur 5 ersichtlichen Position hat der Dichtring 12 die Radialbohrung 16 längst überfahren und gelangt nun unter den Einfluss der Dämpfungskammer 45 bzw. der darin anstehenden Druckflüssigkeit 11'. Über den in Figur 5  
5 dargestellt Spalt, der natürlich auch wieder übertrieben dargestellt ist, gelangt diese Druckflüssigkeit 11' dann bis zum Dichtring 12, wo sie über den Druckspalt 19 in den Bereich des Nutgrundes 20 gelangt und dann die in Figur 5 angedeutete Dichtwirkung erbringt.

10 Wird dann das Ventil wieder geschlossen und damit der Federteller 7 in die in Figur 3 gezeigte Position zurückgedrückt, überfährt der Dichtring 12 die Radialbohrung 16 wieder in entspannten Zustand, sobald er den Bereich der Radialbohrung 16 erreicht.

15 Figur 6 schließlich zeigt eine andere Ausführung eines Druckbegrenzungsventils 1, wobei hier ein Ventilkolben 41 zum Einsatz kommt, der in der Kolbenbohrung 42 verschieblich angeordnet ist. Er verfügt ebenfalls über eine Sackbohrung 17 und endseitige Radialbohrungen 16, die beim Überfahren des Dichtringes 12 dafür sorgen, die Überlastdruckflüssigkeit 18 abgeführt werden kann und zwar  
20 über die Abströmkammer 43 und die Austrittsöffnungen 32. Gleichzeitig wird hier die Druckflüssigkeit über die Tellerbohrung 44 in die Dämpfungskammer 45 geleitet, um beim wieder Schließen des Druckbegrenzungsventils 1 eine Dämpfwirkung zu erbringen. Die Dämpfungsfeder 46 unterstützt die Dämpfwirkung. Sie drückt gegen den Dämpfstößel 47. Mit 48 ist ein Zwischenteil bezeichnet, in  
25 dem die Austrittsöffnungen 32 und die Abströmkammer 43 ausgebildet sind und die den eigentlichen Anschluss 26 aufnimmt. Am oberen Ende des Ventilgehäuses 2 ist wie auch bei der Ausbildung nach Figur 1 eine Federstellschraube 49 vorgesehen, mit der die Ventulfeder 5 gezielt gespannt werden kann.

30 Alle genannten Merkmale, auch die den Zeichnungen allein zu entnehmen, werden allein und in Kombination als erfindungswesentlich angesehen.



## PATENTANSPRÜCHE

5           1. Druckbegrenzungsventil zum Schutz von Hydraulikaggregaten gegen auftretende Überlast, insbesondere von Hydraulikstempeln im untertägigen Berg- und Tunnelbau gegen Gebirgsschlag mit einem Ventilgehäuse (2) mit Verbraucheranschluss (3) und Druckflüssigkeitsausgang (4), die durch ein gegen die Kraft der Ventilfeeder (5) verschiebliches Verschlusssteil (8) mit einer den Strömungsspalt  
10 (10) zwischen Druckflüssigkeitsausgang (4) und Verbraucheranschluss (3) sichernden Dichtung (6) voneinander getrennt und bei auftretender Überlast zum Abführen der Druckflüssigkeit miteinander verbunden sind,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Dichtung (6) ein begrenzt flexibler Dichtring (12) ist, der ohne Vorspan-  
15 nung und damit in Richtung auf das Verschlusssteil (8) verschiebbar in eine dafür vorgesehene Nut (13) einsetzbar ist, wobei die Nut (13) das Hinterströmen bis in den Nutgrund (20) oder das teilweise Hinterströmen des Dichtringes (12) mit Druckflüssigkeit (11) ermöglichend ausgebildet ist.

20           2. Druckbegrenzungsventil nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass der Dichtring (12) einen rechteckigen, vorzugsweise quadratischen Querschnitt aufweist.

25           3. Druckbegrenzungsventil nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Nut (13) und der Dichtring (12) so positioniert sind, dass der Dichtring (12) auch im geschlossenen Zustand des Ventils (1) über die Systemdruckflüssigkeit (11) beaufschlagt ist.

30

4. Druckbegrenzungsventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass Nut (13) und Dichtring (12) in den Öffnungsquerschnitt (14) der vorzugsweise  
als Radialbohrung (16) ausgebildeten Verbindungsbohrung (15) zum Strömungs-  
5 spalt (10) teilweise hineinragend angeordnet und ausgebildet sind.

5. Druckbegrenzungsventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass der Verbraucheranschluss (3) mit einer Sackbohrung (17) im Anschluss (26)  
10 ausgebildet und angeordnet ist und dass endseitig der Sackbohrung (17) in Höhe  
des Strömungsspalt (10) Radialbohrungen (16) vorgesehen sind.

6. Druckbegrenzungsventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
15 dass die Nut (13) im Bereich der Systemdruckflüssigkeitszuströmung (11) eine  
zum Nutgrund (20) schräg verlaufende, eine Art Trichteröffnung ergebende Wan-  
dung (21) aufweist.

7. Druckbegrenzungsventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
20 **dadurch gekennzeichnet,**  
dass im Nutgrund (20) eine Ausbuchtung (25) vorgesehen ist.

8. Druckbegrenzungsventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
25 dass die der schrägen Wandung (21) gegenüberliegende Nutwand (22) den Dicht-  
ring (12) radial fixierend aber axial beweglich belassend ausgebildet ist.

9. Druckbegrenzungsventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
30 dass die Wandung (21) den Dichtring (12) beeinflussende Abstandshalter (23, 24)  
aufweist.

10. Druckbegrenzungsventil nach Anspruch 4,

**dadurch gekennzeichnet,**

dass der den Verbraucheranschluss (3) aufweisende Anschluss (26) einen kolbenartigen Aufsatz (27) aufweist, auf dem ein ein hutförmiges Kopfteil (28) und  
5 einen Hutrand (29) aufweisender Federteller (7), die Radialbohrungen (16) im Aufsatz (27) gegen die Kraft der Ventilsfeder (5) überfahrend verschieblich angeordnet ist, wobei der Strömungsspalt (10) zwischen der Unterseite (30) des Hutrandes (29) und der Oberseite (31) des Anschlussnippels (26) bis zu den den Druckflüssigkeitsausgang (4) darstellenden Austrittsöffnungen (32, 33) verlaufend ausgebil-  
10 det ist.

11. Druckbegrenzungsventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet,**

dass die Ecke (34) zwischen Oberseite (31) des Anschlussnippels (26) und Auf-  
15 satz (27) gerundet ausgeführt ist.

12. Druckbegrenzungsventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet,**

dass die Kante (25) zur Unterseite (30) des Hutrandes (29) abgeschrägt ausgebil-  
20 det ist.

13. Druckbegrenzungsventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet,**

dass der Dichtring (12) aus Kunststoff, vorzugsweise einem Polyamid besteht.  
25

14. Druckbegrenzungsventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet,**

dass der Dichtring (12) aus Kunststoff im Bereich der Auflagedichtfläche (37) am kolbenartigen Aufsatz (27) scharfe Ränder (38, 39) aufweist.  
30